FUNDAMENTOS E ESTRATÉGIAS DO MANEJO DE PASTAGENS

José Alberto Gomide [1]; Carlos Augusto de M. Gomide [2]
[1] – Pesquisador do CNPq
[2] – Pós-Graduando do DZO-UFV

1. INTRODUÇÃO

A exploração do rebanho bovino depende, fundamentalmente, da produção de forragem, principalmente daquelas espécies que constituem as áreas de pastagens. Com freqüência, as plantas forrageiras constituem a única fonte de nutrientes indispensáveis ao crescimento, à saúde dos animais, assim como à reprodução do rebanho. Daí, a importância do manejo correto das pastagens, que deve objetivar: maximização da produção forrageira e da eficiência de uso da forragem produzida, observada a estabilidade da pastagem. Neste contexto, ganha realce o papel da fotossíntese, força propulsora do crescimento vegetal.

Dadas condições favoráveis de temperatura, luz, água e nutrientes minerais, o potencial fotossintético de uma pastagem decorre de dois fatores intrínsecos do relvado: seu índice de área foliar (IAF) e a capacidade fotossintética do dossel.

Visto que a intercepção de luz pelas folhas é o ponto de partida do processo de fixação de carbono, não é de se estranhar a alta e positiva correlação entre o rendimento forrageiro de uma pastagem e seu IAF, até seu valor crítico, em que 95 % da luz é interceptada (BROUGHAM, 1958; KING et al, 1984; PARSONS et al 1983b). Entretanto, além da magnitude do IAF, outras características da área foliar são relevantes: arranjo e arquitetura das folhas ao longo do perfil, suas propriedades físicas e idade média, visto que a capacidade fotossintética das folhas varia inversamente com sua idade (PARSONS et al, 1983a; WOLEDGE e LEAFE, 1976).

Essas considerações resumem a importância dos estudos de morfogênese das forrageiras.

2. MORFOFISIOLOGIA DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

A contínua emissão de folhas e perfilhos garante a restauração da área foliar após desfolha pelo corte e, ou pastejo, garantindo, assim, a produtividade e a perenidade da pastagem.

As folhas se formam a partir do desenvolvimento de primórdios foliares que surgem alternadamente de cada lado do domo apical (LANGER, 1972), originando os fitômeros, unidades de crescimento das gramíneas. Cada fitômero é constituído de lâmina e bainha foliares, entre-nó, nó e gema (WILHELM e Mc MASTER, 1995). Inicialmente, o primórdio foliar é todo meristemático, mas logo esta atividade se restringe a sua porção basilar, dando origem ao meristema intercalar que originará a bainha foliar, no sentido basípeto e a lâmina no sentido acrópeto (LANGER, 1972).

Durante o desenvolvimento inicial de um perfilho se reconhecem três tipos de folhas: folhas adultas completamente expandidas, cujas bainhas constituem o pseudo-colmo; folhas emergentes, cujo ápice é visível acima do pseudo-colmo e as folhas em expansão, completamente contidas no interior do pseudo-colmo. A lâmina foliar cresce até a exteriorização da lígula, quando então se tem a folha adulta, completamente expandida.

As primeiras folhas, emergindo de um pseudo-colmo curto, têm uma rápida emergência e atingem pequenos comprimentos. As folhas subseqüentes, devendo fazer um percurso mais longo para emergir, alcançam comprimentos maiores (SKINNER e NELSON, 1995). Posteriormente, durante o desenvolvimento do perfilho, instala-se o processo de alongamento do colmo, do que resulta a elevação do ponto de crescimento, domo apical, o que também reduz o percurso para emergência das folhas de mais alto nível de inserção. Assim, o comprimento das folhas varia em função de seu nível de inserção no perfilho, em que valores máximos correspondem às folhas de inserção intermediária (Figura 1).

A produção de folhas é avaliada em função do tempo necessário para o aparecimento de duas folhas sucessivas, o filocrono, cujo inverso estima a taxa de aparecimento de folhas.

Nas primeiras semanas do desenvolvimento do perfilho principal instala-se o processo de perfilhamento, dando origem aos perfilhos primários e estes aos secundários. Em cultivares de *Panicum*

maximum, o primeiro perfilho primário surgiu durante a segunda semana após a emergência das plântulas; outros perfilhos aparecendo a cada dois dias na axila das folhas primeiramente expandidas (GOMIDE , 1997).

O número de perfilhos por planta é variável em função do genótipo. Assim, capim-jaraguá, capim-gordura e capim-andropogon perfilham mais intensamente que o capim-colonião. Na figura 2, observa-se maior número de perfilhos no cultivar Tanzânia relativamente ao cultivar Mombaça de *Panicum maximum*.

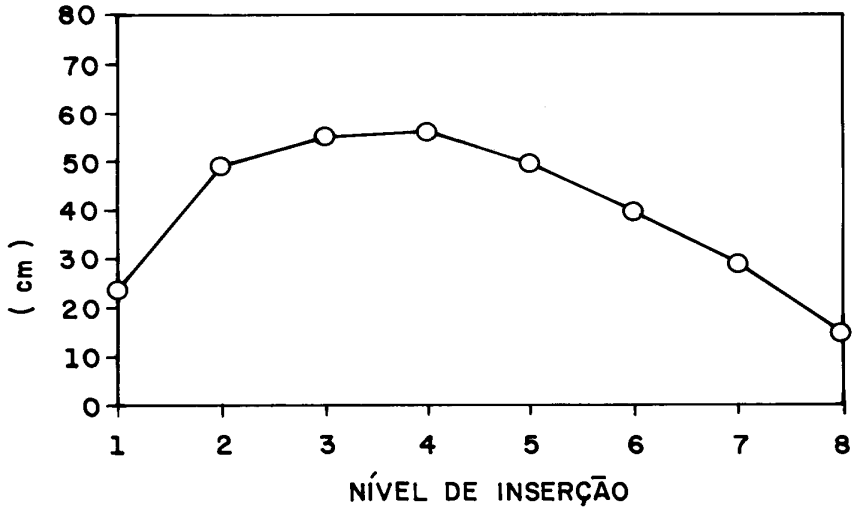

Figura 1 - Comprimento de folhas do perfilho primário do cultivar Vencedor no crescimento de rebrota (Gomide, 1997)

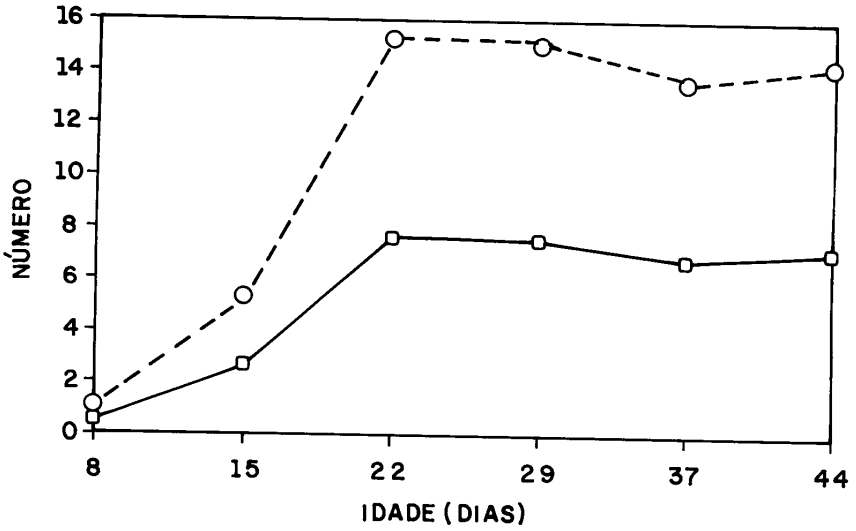

Figura 2 - Número de perfilhos por planta dos cultivares Mombaça (—) e Tanzânia (---), no crescimento de estabelecimento (Gomide, 1997)

A área foliar de uma planta é proporcional ao número de seus perfilhos e a área foliar destes perfilhos. O tamanho final e a taxa de aparecimento de folhas são os dois fatores determinantes da área foliar do perfilho, sendo o tamanho da folha determinado por sua taxa de alongamento e duração do período de alongamento (Figura 3). A área foliar da planta cresce à medida que novas folhas surgem no perfilho, enquanto não se instala e intensifica o processo de senescência e morte das primeiras folhas, de mais baixo nível de inserção. De fato, ocorre uma defasagem de algumas semanas entre o aparecimento e a senescência das primeiras folhas. Entretanto, quando a taxa de senescência iguala a taxa de aparecimento de folhas, o número de folhas verdes por perfilho atinge um valor constante, próprio de cada espécie/ou cultivar; conforme a tabela 1. A figura 4 mostra que, em capim-Tanzânia, o número de folhas adultas verdes se estabiliza em 3,5 de um total de 5,5 folhas formadas durante 44 dias crescimento após corte. Da figura 4 se deduz uma vida útil mínima de 23 dias para as folhas daquela gramínea.

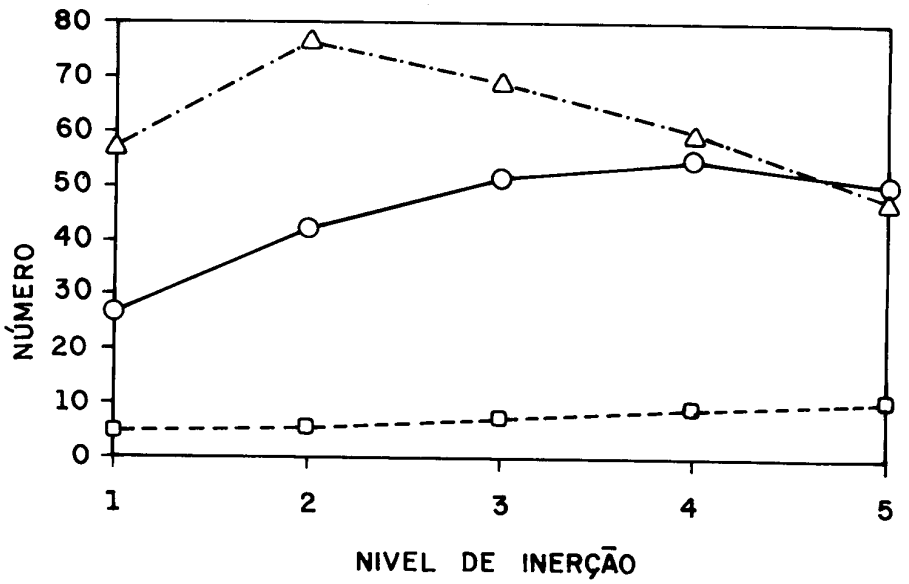

Figura 3 - Valores médios para comprimento (o, cm), taxa de alongamento (Δ, mm/dia) e duração do alongamento (€, dias) de folhas do perfilho primário de "Tanzânia" no crescimento de rebrota (Gomide, 1997)

Tabela 1 - Intervalo de aparecimento de folhas e número de folhas adultas verdes por perfilho

	Intervalo (dias)	Folhas Adultas	Referência
Brachiaria decumbens	8	---	Gomide et al, 1997
Panicum maximum 'Vencedor'	5	6	Gomide, 1997
Panicum maximum 'Mombaça'	10	4	Gomide, 1997
Panicum maximum 'Guiné'	4	5	Pinto, 1993
Setaria anceps 'Kazungula'	2,4	7	Pinto, 1993
Cynodon dactylon 'Tifton'	3	9,5	Oliveira, 1999

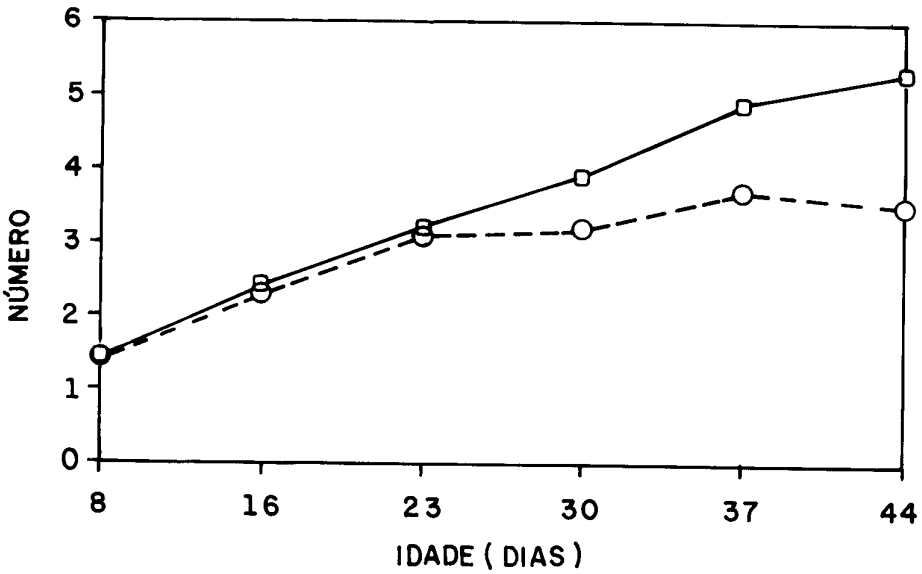

Figura 4 - Número médio de folhas expandidas, totais (—) e vivas (---), do perfilho primário do capim-tanzânia no crescimento de rebrota (Gomide, 1997)

O aparecimento e a senescência e morte de folhas são os processos de maior relevância a caracterizar o fluxo de biomassa em um relvado e a determinar o IAF da pastagem, juntamente com sua população de perfilhos. Por isto mesmo, constituem índices importantes a serem considerados na condução do manejo objetivando maior produção da forrageira e eficiência na utilização da forragem produzida (GRANT et al, 1988; PARSONS e PENNING, 1988).

A relevância do conhecimento da morfogênese das gramíneas forrageiras é objetivamente retratada na figura 5, onde também se enfatiza o papel do manejo e dos fatores do meio: luz, temperatura, nitrogênio, etc.

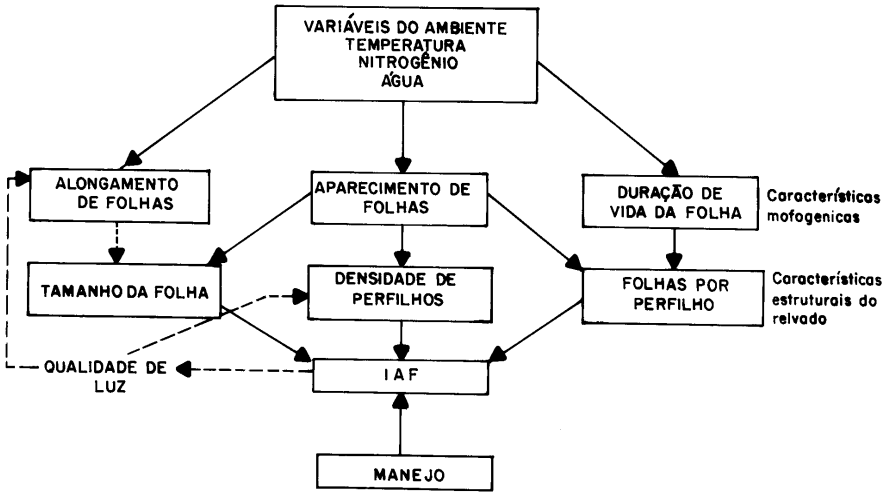

Figura 5 - Relação entre variáveis morfogênicas e as características estruturais do relvado (Chapman e Lemaire, 1993)

Na figura 5, destaca-se o papel central da taxa de aparecimento de folhas por seu envolvimento direto com as três caraterísticas estruturais do relvado: número de folhas por perfilho, tamanho das folhas e população de perfilhos, que concorrem para a definição do IAF da pastagem. Observa-se que o número de perfilhos é diretamente dependente do número de folhas, fato que decorre de sua origem da gema existente na axila da respectiva folha que o subtende. Entretanto, o desenvolvimento da gema em perfilho depende do adequado nível de reservas orgânicas da planta, verificado após razoável desenvolvimento da área foliar da planta. Obviamente, o perfilhamento é favorecido por fatores do meio como nutrientes e umidade do solo, assim como pela intensidade de radiação solar que alcança o nível do solo, fato condicionado pelo IAF, cuja magnitude por sua vez varia conforme o manejo a que a pastagem é submetida.

Pastagens submetidas a lotação contínua (pastejo contínuo) e alta pressão de pastejo caracterizam-se por apresentar baixo IAF, numerosos e pequenos perfilhos, enquanto altos valores de IAF, e presença de perfilhos grandes e pouco numerosos são características de

pastagens submetidas a pastejo leve (BIRCHAM e HODGSON, 1983; GRANT et al, 1988).

O pastejo pesado concorre para diminuir as perdas de folhas por senescência o que, juntamente com a maior população de perfilhos do relvado, até certo ponto compensa a menor produção bruta de forragem decorrente do menor IAF da pastagem. Assim, a produção líquida de forragem (produção bruta – senescência) corresponde a uma faixa relativamente larga de valores de IAF (BIRCHAM e HODGSON, 1983), conforme se observa na figura 6.

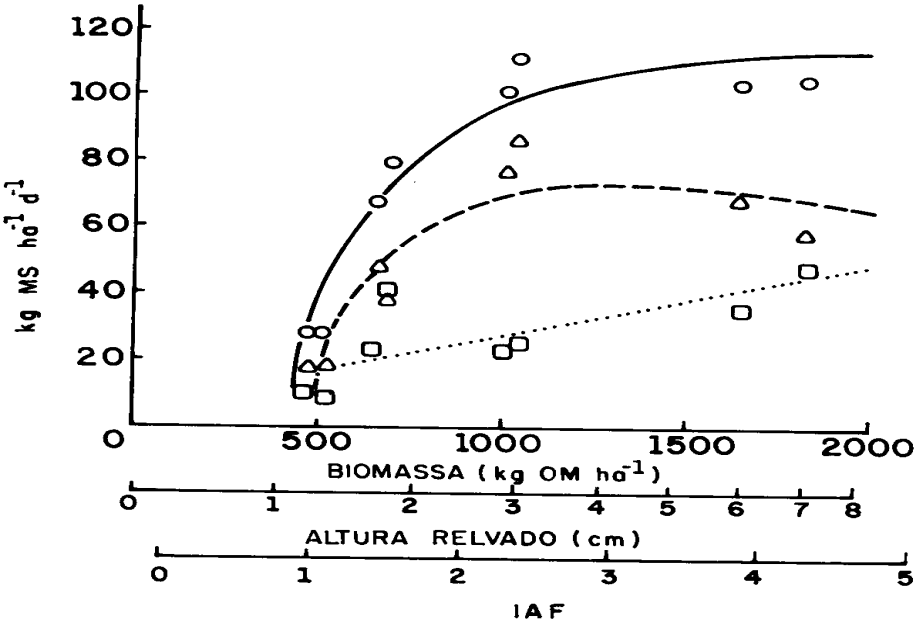

Figura 6 - Produção bruta (o—o), senescência foliar (€.....€) e produção líquida de forragem (Δ---Δ) e as características estruturais do relvado (Bircham e Hodgson, 1983)

O pastejo pesado ainda contribui para prevenir intenso alongamento do colmo, processo muito precoce e comum nas gramíneas tropicais; melhorando pois a relação folha/colmo da forragem presente na pastagem. Esta relação é um índice do valor nutritivo da forragem e, ao lado da altura do relvado e da

disponibilidade de biomassa da pastagem (Kg MS/há), condiciona a facilidade de apreensão da forragem pelo animal e portanto seu comportamento durante o pastejo: tempo de pastejo, ritmo e tamanho de bocado, e assim determinando o consumo e o desempenho animal: ganho de peso vivo, produção de leite (ALDEN e WHITAKER, 1970; STOBBS, 1973; HODGSON, 1981, 1985; PENNING et al, 1991, 1994).

Enquanto estreita relação folha/colmo decorre de baixa taxa de lotação no sistema de lotação contínua, no pastejo rotativo esta relação varia inversamente com o período de descanso do piquete, cuja duração prolongada é também indesejável por potencializar perdas de folhas por senescência que se tornam maiores sob condições de desfolha apenas parcial do relvado durante o período de ocupação do piquete, isto é, período de pastejo.

Sob o sistema de pastejo rotacionado, a intensa desfolha do relvado contribui para uma mais eficiente utilização da forragem disponível durante o período de pastejo e, indiretamente, para diminuir as perdas por senescência e morte de folhas no período de descanso subseqüente ao pastejo.

Nestas condições, enfatiza-se a importância fundamental da observância de uma adequada duração do período de descanso objetivando a maximização da produtividade da pastagem em termos de produto animal por hectare.

A definição da duração do período de repouso pode se basear em diferentes critérios científicos:

- restauração das reservas orgânicas;
- restauração da área foliar;
- intercepção de 95% de luz incidente,
- maximização da taxa média de crescimento forrageiro,
- número de folhas vivas por perfilho;

1 – Restauração das reservas orgânicas

A reconstituição da área foliar é um processo que demanda energia e esqueleto carbônico, essenciais à formação das novas folhas. O nível de reservas orgânicas da planta mostra uma intensa queda nos primeiros dias de rebrotação e posterior recuperação até o nível

existente antes da desfolha. Em capim-colonião, a restauração do nível de carboidratos não estruturais ocorreu após 21 dias de rebrota (GOMIDE e ZAGO, 1980).

2 – Restauração da Área Foliar

O rendimento forrageiro após corte é proporcional à área foliar existente, intensificando-se à medida que aumenta a intercepção da radiação luminosa em decorrência do crescimento do IAF do dossel.

Imediatamente após a saída dos animais do piquete, o IAF do relvado é baixo, apresentando predominância de folhas velhas (L_3); contudo, após os primeiros dias de rebrotação verifica-se nele maior proporção de folhas emergentes (L_1) e, subseqüentemente, de folhas recém expandidas (L_2). Substancial presença de folhas adultas e aumento na proporção de folhas velhas e alto valor de IAF ocorrem simultaneamente, mais tarde. Assim, durante a rebrotação, a proporção de folhas evolui da relação % folhas emergentes > % recém expandidas > % velhas, para a relação % recém expandidas > % folhas velhas > % folhas emergentes (Figura 7).

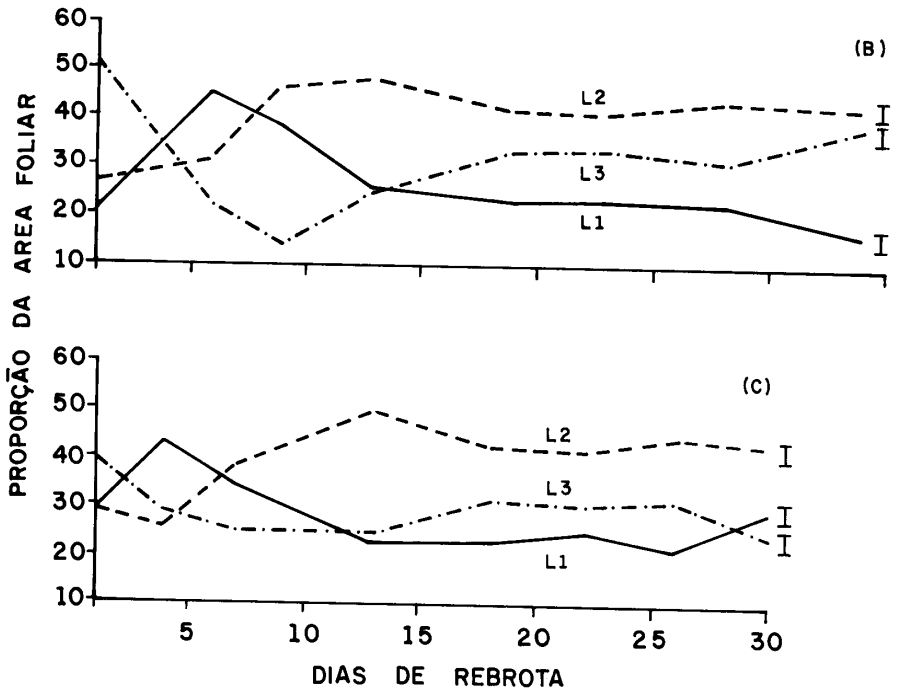

Figura 7 - Evolução da proporção de folhas de diferentes idades em um relvado de azevém durante o período de repouso do pastejo rotacionado (Parsons et al, 1988)

Conseqüentemente, a taxa de fotossíntese bruta do dossel (g CO_2 / m^2 solo.hora) cresce curvilinearmente durante o período de descanso, refletindo o crescimento do IAF (KING et al, 1984; PARSONS et al, 1988) e o avanço da idade de suas folhas. Nos primeiros dias, ela é inferior àquela observada em relvado sob pastejo contínuo pesado (IAF=1,0), igualando-a rapidamente e excedendo-a após 15 dias (Figura 8), quando o relvado apresentava, em sua área foliar, predominância de folhas recém expandidas (Figura 7). A estabilização da fotossíntese bruta do dossel é atribuída à avançada idade média da área foliar, assim como ao mútuo sombreamento das folhas, além da plena interceptação da radiação solar. A fotossíntese bruta acumulada do dossel (quantidade de carbono assimilado por hectare) durante a estação de pastejo: primavera, verão e outono,

cresceu linearmente, atingindo valores proporcionais à duração do período de descanso observado no sistema de pastejo rotacionado.

O rendimento forrageiro se aproxima do máximo quando o relvado intercepta 95% da radiação incidente (Figura 9), momento em que seu IAF se aproxima de seu valor máximo. Entretanto, este critério não é de aplicação prática no dia a dia do manejo da pastagem.

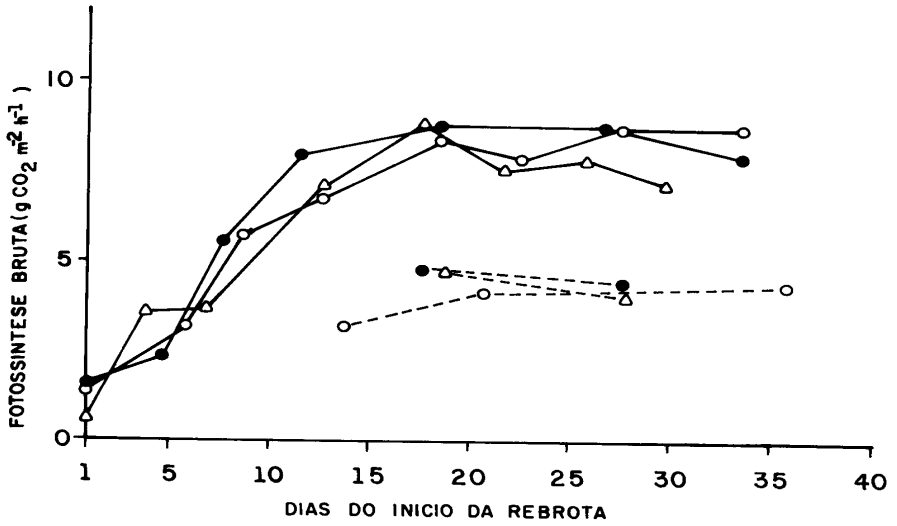

Figura 8 - Evolução da fotossíntese bruta do dossel durante o período de descanso do azevém perene sob pastejo rotacionado (—) e sob pastejo contínuo (----) mantendo IAF=1,0 (Parsons et al, 1988)

Outro critério científico para a definição do período de crescimento se fundamenta na variação das taxas de crescimento durante a rebrotação da forrageira. A figura 10 ilustra a natureza sigmoidal do crescimento acumulado (W) e as variações da taxa de crescimento instantâneo (dw/dt) e da taxa média de crescimento ((W-Wo)/t) em azevém perene (PARSONS e PENNING, 1988). No crescimento sigmoidal se identificam três fases: fase inicial de baixa taxa de crescimento instantâneo, seguida de uma fase de crescimento linear com altas taxas de crescimento instantâneo e uma terceira fase de incrementos decrescentes. Observa-se que a taxa de crescimento

instantâneo atinge valor máximo em plena fase linear do crescimento acumulado, enquanto taxa média de crescimento é máxima mais tarde, quando o crescimento acumulado ainda é crescente.

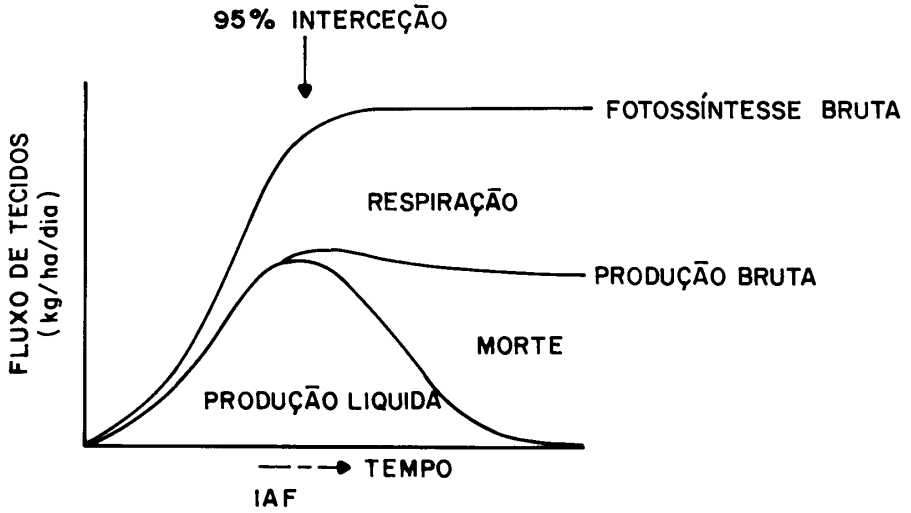

Figura 9 - Variações nas taxas de fotossíntese bruta, perdas respiratórias, senescência e morte dos tecidos e acúmulo de forragem durante a restauração do IAF do piquete (Parsons et al, 1983b)

A fase de crescimento decrescente decorre de diversas causas: instalação e intensificação das perdas de tecidos por senescência e morte, aumento na idade média da área foliar do dossel, sombreamento mútuo dos perfilhos.

Nestas condições, a fim de maximizar a produção de forragem, pareceria lógico definir a duração do período de descanso em função do momento em que a taxa média de crescimento é máxima. Novamente, entretanto, este critério é subjetivo, impróprio para aplicação prática.

Um período de descanso demasiadamente longo compromete a produção líquida de forragem (Figura 9) devido à intensificação tanto das perdas por senescência como das perdas respiratórias de carbono. A figura 9, extraída do trabalho de PARSONS et al (1983b), ilustra a

evolução das taxas de fotossíntese bruta, perdas respiratórias, fotossíntese líquida, produção bruta de forragem, senescência e acúmulo líquido de forragem.

FS bruta – Respiração = FS líquida = produção bruta de forragem
Produção bruta de forragem – senescência = acúmulo líquido de forragem

O número de folhas verdes por perfilho, constante a partir do momento em que a taxa de senescência foliar iguala a taxa de aparecimento, constitui critério objetivo e prático para definição da duração do período de descanso, ou seja, o momento da introdução dos animais no piquete (FULKERSON e SLACK, 1995; GRANT et al, 1988).

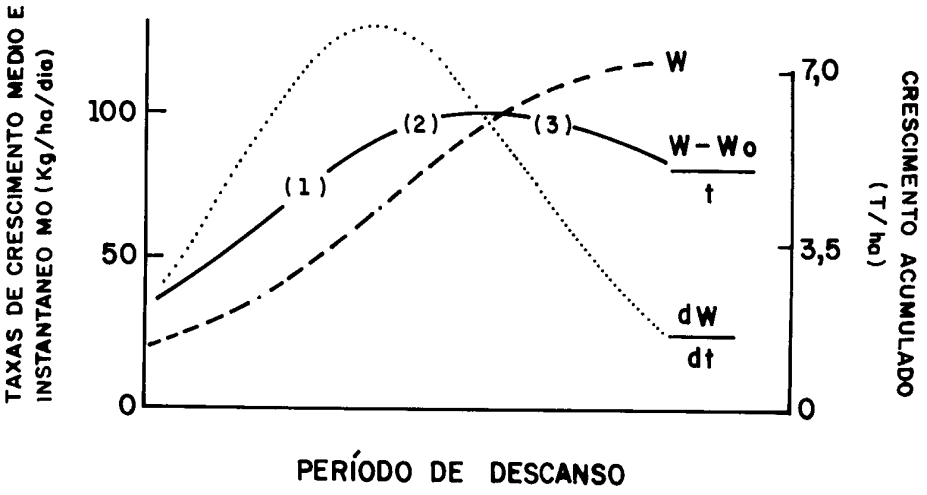

Figura 10 - Crescimento acumulado (W), variações na taxa de crescimento instantâneo (dW/dt) e taxa média de crescimento (W-Wo)/t durante o período de descanso do piquete (Parsons e Penning, 1988)

Assim, por exemplo, em pastagem de capim-mombaça, cujo intervalo de aparecimento de folhas é de 10 dias (Tabela 1), a volta dos animais ao piquete se daria quando o número médio de folhas por perfilho for de 3,5, o que corresponderia a 35 dias aproximadamente,

conforme as condições prevalecentes no período de repouso. O prolongamento do período de crescimento, após aquela condição morfológica, aumenta o potencial das perdas de folhas por senescência, além de propiciar queda na relação folha/colmo e no valor nutritivo da forragem disponível.

A produção de forragem e a eficiência de sua utilização em pastagens submetidas a lotação contínua varia em função da pressão de pastejo adotada, caracterizada pelo seu IAF, altura do relvado e, ou biomassa (BIRCHAM e HODGSON, 1983; PARSONS et al 1983b). O potencial fotossintético, fotossíntese bruta do dossel, é mais alto em pastagens sob pastejo leve, apresentando alto IAF, relativamente àquele observado quando o pastejo pesado condiciona o relvado a um IAF mais baixo. Entretanto, em virtude das maiores perdas respiratórias, mais intenso fluxo de biomassa (maior senescência foliar) e maior quantidade de assimilados alocados ao sistema radicular, a produção líquida de forragem e o consumo de forragem por hectare são mais altos sob pastejo pesado (Figura 11).

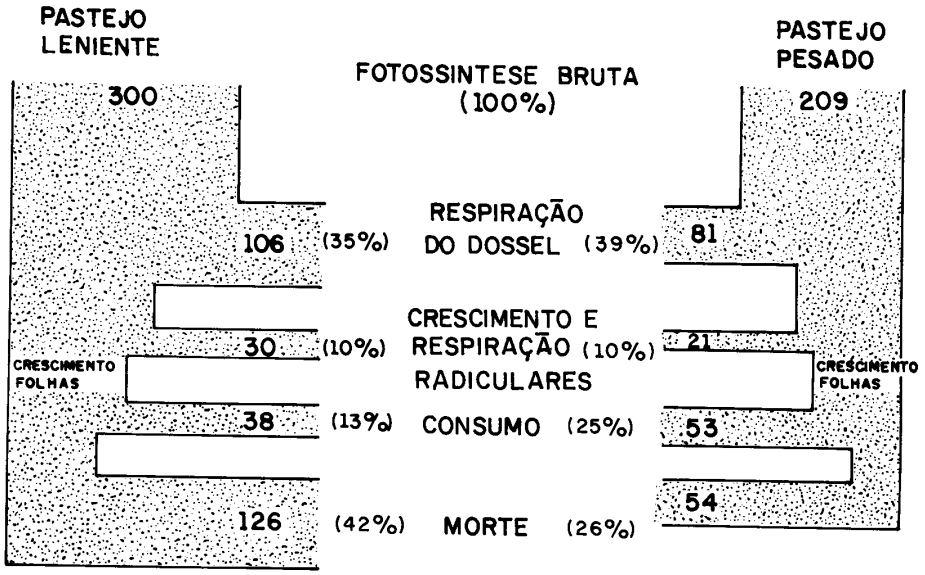

Figura 11 - Fluxo de tecidos em pastagem sob pastejo contínuo, leve e pesado (Parsons et al, 1983b)

3. ESTRATÉGIAS

À avaliação da produção animal em pastagens interessam a produção por animal e, ou a produção por área, ambas estreitamente dependentes da pressão de pastejo a que a pastagem é submetida (Figura 12). Pressão de pastejo abaixo da ótima maximiza a produção por animal, mas subestima a produção por área que, inicialmente, cresce linearmente com a pressão de pastejo. A máxima produção por área ocorre sob pressão de pastejo em que a produção por animal é ligeiramente comprometida. A pressão de pastejo ótima corresponde a uma faixa que engloba a máxima produção por animal e por área (MOTT, 1960). Pressão de pastejo acima da ótima compromete simultaneamente a produção por animal e por área.

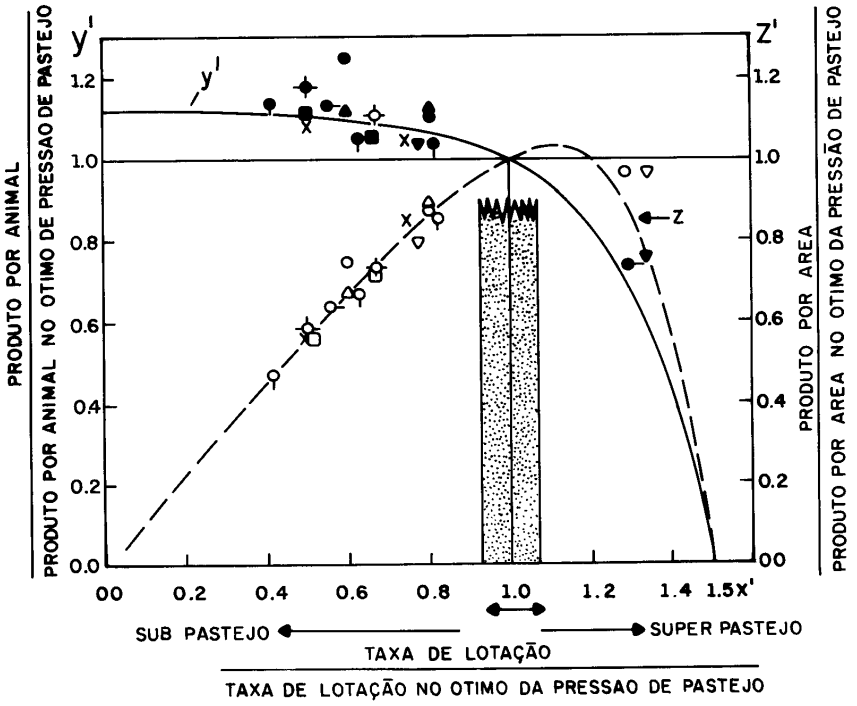

Figura 12 - Relação entre a pressão de pastejo e a produção animal, por cabeça e por área, em pastagem (Mott, 1960)

Percebe-se, então, que a eficiente utilização da forragem produzida depende da adoção da taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem, isto é, a adoção da pressão ótima de pastejo.

A definição da pressão ótima de pastejo tem sido subjetiva e mais uma arte e portanto, variável de pessoa para pessoa. Entretanto, a partir dos conhecimentos da morfogênese (BIRCHAM e HODGSON, 1983; CHAPMAN e LEMAIRE, 1993) e fisiologia do relvado (PARSONS et al, 1983b; PARSONS et al, 1988; PARSONS e PENNING, 1988), alguns critérios objetivos para orientação do manejo das pastagens podem ser reconhecidos; tais são: IAF, altura do relvado, massa de forragem disponível, oferta de forragem.

Assim, enquanto a figura 9 ilustra a variação da produção líquida de forragem em função do IAF do relvado, o mesmo é representado pela figura 6, que ainda relaciona a relevância das características do relvado: altura e biomassa. Entretanto, é preciso enfatizar que a maioria das informações disponíveis referem-se a pastagem de azevém perene sob pastejo de ovinos. Conquanto tais informações precisem ser levantadas para as gramíneas tropicais sob pastejo de bovinos, o conhecimento dos fundamentos teóricos podem ajudar na formulação do manejo mais apropriado em cada situação.

A importância da observância de tais características estruturais do relvado na condução do pastejo decorre também de sua influência sobre o comportamento ingestivo dos animais (STOBBS, 1973; HODGSON, 1985; PENNING e PARSONS, 1994), condicionando o consumo de forragem e, portanto, a produção animal.

Alguns resultados experimentais com forrageiras tropicais já disponíveis, apontam limites desejáveis de oferta de forragem entre 6 a 9% para vacas leiteiras em pastagem de capim-elefante anão (GOMIDE, 1998) ou entre 10-12% para novilhos em pastagem de campo nativo e pastagens melhoradas de capim-pangola + azevém + trevo branco (MARASCHIN e JACQUES, 1993), a fim de maximizar o consumo e a produção animal. Tais relatos são consistentes com a conclusão de HODGSON (1981), de que o consumo de forragem é maximizado quando a oferta de forragem é 4 vezes a capacidade de ingestão do ruminante. Assim, um consumo voluntário de matéria seca de 2,5 % do Peso Vivo ocorre sob condições de pastejo em que a oferta

de forragem é de 10% do PV. Entretanto, MORAES e MARASCHIN (1988) relatam linearidade de resposta entre oferta e consumo, e oferta e ganho médio de peso até o limite de 10% de oferta em pastagem de milheto.

Outro critério objetivo para orientar a condução do manejo das pastagens próximo ao ótimo da pressão de pastejo é a quantidade de forragem presente que deve estar entre 1500 a 2000 Kg MS/há (MARASCHIN e JACQUES, 1993; GOMIDE, 1994) para pastagens tropicais sob pastejo contínuo. Para as condições de pastejo rotacionado de pastagem de capim-elefante ou capim-colonião, consorciado com soja perene ou centrosema, a observância de um resíduo de forragem após pastejo de 2500 Kg MS/há ou mais alto resultou no desaparecimento das leguminosas, que só mantiveram adequada proporção na pastagem quando o resíduo de forragem pós pastejo foi de 1500 Kg/há de MS (MOTT, 1984). A conclusão é que, em pastagens consorciadas, uma mais alta pressão de pastejo favorece a leguminosa em sua competição com a gramínea tropical, garantindo sua persistência no consórcio.

Situações culturais, econômicas e, ou comerciais podem determinar a priorização da produção animal em termos de produção por animal ou por área. De qualquer modo, em se priorizando a produção por animal as recomendações seriam:

a) uso de forrageiras de mais alto valor nutritivo tais como; Coastcross, Tifton, capim-elefante anão, preferencialmente consorciadas com leguminosas;
b) Adoção de pastejo contínuo sob pressão de pastejo leve, isto é, ligeiramente abaixo da pressão ótima;
c) Suplementação da pastagem com bancos de leguminosas e, ou concentrados e forragem conservada;
d) Uso de forrageiras de inverno; aveia, azevém.

Sendo de interesse priorizar a produção por área, a estratégia consistiria em:

a) uso de forrageiras de mais alto rendimento, como as cultivares de *Panicum maximum* e *Pennisetum purpureum;*
b) prática de adubação de pastagens;

c) adoção de pastejo contínuo ou rotacionado, mas observando pressão de pastejo, ótima consistente com a capacidade de suporte da pastagem para a estação das águas;
d) uso de reservas forrageiras; feno e, ou silagem de milho ou sorgo, para a alimentação na seca.

4. RESUMO

A lucratividade da atividade pecuária depende da correta exploração dos recursos disponíveis, sobretudo da produção forrageira em áreas de pastagem. Para tanto, faz-se necessário o conhecimento dos fatores que controlam e determinam o crescimento das plantas.

A área foliar é um importante atributo de uma pastagem dada a sua correlação com a produção. A dinâmica de aparecimento de folhas e perfilhos garante perenidade e produtividade às pastagens, por de determinar o IAF da mesma. A taxa de aparecimento foliar exerce papel fundamental nas características estruturais que ditam o IAF do relvado. O manejo adotado, pressão de pastejo, influencia desde a estrutura do dossel até a eficiência de utilização da forragem produzida.

O processo de senescência e morte de folhas e perfilhos determina a estabilização do acúmulo líquido de forragem. Assim, o número de folhas verdes por perfilho é um critério objetivo na determinação do manejo da pastagem.

Com base nos conhecimentos morfofisiológicos das espécies forrageiras torna-se mais factível o estabelecimento do manejo que representa a pressão ótima de pastejo, que em pastagens tropicais está relacionada a uma massa de forragem entre 1500 a 2000 Kg MS/há sob pastejo contínuo. Práticas de manejo, como cultivo de gramíneas mais produtivas e adubação, que elevam a capacidade de suporte da pastagem, e adoção da pressão ótima de pastejo, concorrem para aumentar a produção por hectare. Priorizando a produção por animal, o enfoque deve visar o uso de forrageiras de mais alto valor nutritivo e lotação ligeiramente abaixo da capacidade de suporte da pastagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDEN, W.G. e WHITAKER, I.A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: The inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. Aust. J. Agric. Res., 21(5): 755-766, 1970.

BIRCHAM, J.S. e HODGSON, J. The effects of change in herbage mass on rates of herbage growth and senescence in mixed swards. Grass and Forage Sci., 39(2): 111-115, 1983.

BROUGHAM, R.W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. Aust. J. Agric. Res., 7(5): 377-387, 1958.

CHAPMAN, D.F. e LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In **IN: International grassland Congress**, 17, Austrália, 1993, Proceedings..., s. ed., 1993, p.95-104.

FULKERSON, W.J. e SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2 – Effect of defoliation frequency and height. Grass and Forage Sci., 50(1): 16-20, 1995.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. e PACCIULLO, D.S.C. Fluxo de tecidos em Brachiaria decumbens. In**: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 34. 1997. Juiz de Fora. Anais..., 1997. p.117-119.

GOMIDE, C.A.M**. Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.).** Viçosa, MG: UFV, 1997. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Viçosa, 1997.

GOMDE, J.A **Capim-elefante Mott, uma variedade anã de Pennisetum purpureum**. Informe Agropecuário, 19(192): 62-65, 1998.

GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para a produção de leite. In: CECATO, V. et al '**ed' Simpósio Internacional de forragicultura**. 1994. Maringá. p.141-168, 1994.

GOMIDE, J.A. e ZAGO, C.P. Crescimento e recuperação do capim-colonião após o corte. Rev. Soc. Bras. Zoot., 9(2): 293-305, 1980.

GRANT, S.A.; BARTHRAM, G.T.; TORREL, L. et al. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. Grass and Forage Sci., 34(1): 29-39, 1988.

HODGSON, J. **The control of herbage intake in the grazing ruminant**. Proceeding Nutritional Society, 44: 339-346, 1985.

HODGSON, J. The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake and animal performance. In: HODGSON, J. e JACKSON, D.K. 'ed' **Pasture utilization by the grazing animal**. Occasional symposium. n.8. British Grassland Society. Hurley, U.K., p.93-103, 1981.

KING, J.; SHIN, E.M.; GRANT, S.A. Photosynthetic rate and carbon balance of grazed ryegrass pastures. Grass and Forage Sci., 39(1): 81-92, 1984.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow. London**. 1972. 60p. (Studies in Biology, 34).

MARASCHIN, G.E. e JACQUES, A.V.A. Grassland opportunities in the subtropical region of South America. **In: BAKER, M.J. 'ed' Grassland for our world**. p.748-752. 1993.

MORAES, A. e MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto comum. Pesq. Agrop. Bras., 23(2): 197-205, 1988.

MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. **In: Forage systems leading U.S. agriculture into the future. Proceedings of the 1984 Forage Grassland Conference**. Houston, Texas, 1984, p.373-377, 1984.

MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proceedings of **VIII Int. Grassld. Congress**, p.606-611, 1960.

OLIVEIRA, M.A. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim Tifton 85 (Cynodon spp) em diferentes idades**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Viçosa, 1999.

PARSONS, A.J. e PENNING, P.D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate growth in a rotationally grazed sward. Grass and Forage Sci., 43(1); 15-27. 1988.

PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R. e WILLIAN, J.H.H. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed swards. Grass and Forage Sci., 43(1): 1-14, 1988.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B. et al. The physiology of grass production under grazing. 1 – Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed sward. J. Appl. Ecology, 20(1): 117-126. 1983a.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B. et al. The physiology of grass production under grazing. 2 – Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. J. Appl. Ecology, 20(1): 127-139. 1983b.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuously stocking. Grass and Forage Sci., 46(1): 15-28, 1991.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. . Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. Grass and Forage Sci., 49(4): 476-486, 1994.

PINTO, J.C. **Crescimento e desenvolvimento *de Andropogon gayanus, Panicum maximum e Setaria anceps* em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa, MG, 1993, 149p., Tese DS - Universidade Federal de Viçosa, 1993

SKINNER, R.H. e NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phylochron. Crop Sci. 34(1), p.4-10, 1995.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. 1 – Variation in bite size of grazing cattle. Aust. J. Agric. Res., 24(6): 809-819, 1973

WOLLEDGE, J. e LEAFE, E.L. Single leaf and canopy photosynthesis in a ryegrass sward. Ann. Botany, 40(68): 773-783, 1976.

WILHELM, W.W. e Mc MASTER, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. Crop Sci, 35(1): 1-3, 1995.